

⑤1

Int. Cl.:

F 16 b, 31/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 47a 1, 31/00

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 1902413

Aktenzeichen: P 19 02 413.6

Anmeldetag: 18. Januar 1969

Offenlegungstag: 30. Oktober 1969

Ausstellungspriorität: —

③0

Unionspriorität

③2

Datum: 19. Januar 1968

③3

Land: Schweden

③1

Aktenzeichen: 698-68

⑤4

Bezeichnung: Schraubvorrichtung zur Verbindung von Maschinenteilen, vorzugsweise zur Befestigung eines Getriebes an einem Rotor

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Atlas Copco Aktiebolag, Nacka (Schweden)

Vertreter: Beyer, Dipl.-Ing. Werner; Jochem, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Bernd; Patentanwälte, 6000 Frankfurt

⑦2

Als Erfinder benannt: Sjöholm, Johan Erik Patrik, Lund (Schweden)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960):
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 1902413

1902413

Patentanwälte
Dipl.-Ing. W. Beyer
Dipl.-Wirtsch.-Ing. B. Jochem

6000 Frankfurt am Main

Freiherr-vom-Stein-Strasse 18

In Sachen:

Atlas Copco
Aktiebolag
Nacka / Schweden

Patentanmeldung

Schraubvorrichtung zur Verbindung
von Maschinenteilen, vorzugsweise
zur Befestigung eines Getriebes an
einem Rotor

Priorität der schwedischen Patent-
anmeldung Nr. 698/68 vom 19.1.1968

Die Erfindung betrifft eine Schraubvorrichtung zur Verbindung von Maschinenteilen, vorzugsweise zur Befestigung eines Getriebes an einem Rotor, bestehend aus einem in einen Maschinenteil verankerten Spannbolzen und einer auf das andere Bolzenende schraubbaren Mutter.

Bei bekannten Schraubvorrichtungen dieser Art, wie sie z.B. in Fig. 1 der Zeichnung dargestellt sind, werden die auf die Mutter aufgebrachten Kräfte nicht ausschließlich in Zugkräfte des Bolzens umgesetzt, sondern in Teil dieser aufgebrachten Kräfte werden als Torsionsmomente auf den

At 7856 / 17.1.1969

909844/1130

Bolzen übertragen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schraubvorrichtung zur Verbindung von Maschinenteilen zu schaffen, bei der beim Festziehen der Schraube keine Torsionsmomente oder -kräfte auf den Spannbolzen übertragen werden, so daß der Bolzen einer reinen Zugspannung ausgesetzt ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zum torsionsfreien Verspannen des Bolzens eine mit Gewinde versehene Buchse zwischen den Endteil des Bolzens und dem Innengewinde der Mutter eingesetzt ist, welche die auf die Mutter aufgebrachten Kräfte als reine Zugkräfte auf den Bolzen überträgt.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Einbeziehung der Zeichnung genauer beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch eine Schraubbefestigung bekannter Bauart,
- Fig. 2 einen Axialschnitt durch eine Schraubbefestigung gemäß der Erfindung,
- Fig. 3a einen vergrößerten Ausschnitt des oberen Teiles der Vorrichtung gemäß Fig. 2,
- Fig. 3b eine Draufsicht auf die Vorrichtung der Fig. 3a,
- Fig. 4a einen vergrößerten Axialschnitt durch das Oberteil einer weiteren Ausführung der erfindungsgemässen Befestigungsvorrichtung,
- Fig. 4b eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 4a,
- Fig. 5 einen Axialschnitt durch eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemässen Befestigungsvorrichtung.

At 7856 / 17.1.1969

909844/1130

In den verschiedenen Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Um die besonderen Vorteile der erfindungsgemässen Schraubvorrichtung besser darzulegen, zeigt Fig. 1 eine vereinfachte Schraubbefestigung bekannter Art. Diese besitzt einen Schraubbolzen 11 und eine Mutter 13 zur Befestigung eines Synchrongetriebes 14 an einem Rotor 15, beispielsweise einem Rotor eines Schraubenkompressors. Der Bolzen 11 ist in den Rotor 15 eingeschraubt. Ein Lager 17a, Distanzstücke 17 und das Getriebe 14 sind auf einer hohlen Stummelwelle 16 des Rotors 15 aufgezogen und zwar bevor eine Mutter 23 aufgeschraubt wird. Das Lager 17a wird durch ein Gehäuse 28 getragen. Zum Festdrehen der Mutter 23 mit dem gewünschten Drehmoment wird ein als Sechskantschlüssel ausgebildetes Gegenhalterwerkzeug in eine hexagonale Ausnehmung 12 im Bolzenkopf eingesetzt. Durch dieses in die Ausnehmung 12 eingesetzte Gegenhalterwerkzeug wird der Bolzen festgehalten während die Mutter 13 mittels eines gebräuchlichen Schraubenschlüssels gedreht werden kann. Ein Teil des auf die Mutter wirkenden Drehmomentes wird dann durch die ineinandergreifenden Gewinde der Schraube und des Bolzens übertragen und vom Bolzenkopf aufgenommen, ohne daß Torsionsspannungen im Bolzenschaft entstehen. Durch Reibung zwischen der Schraube und dem Getriebe 14 wird dagegen ein weiterer auf die Mutter 13 einwirkender Drehmomentanteil über das Getriebe 14 auf den Rotor 15 übertragen. Der Rotor 15 ist drehbar gelagert und kann demzufolge keinen Drehmoment aufnehmen. Dieser Drehmomentanteil wird durch die Gewinde des Rotors und des Bolzens auf letzteren übertragen und durch den Bolzenschaft bis auf das dieses Drehmoment aufnehmende Gegenhalterwerkzeug im Bolzenkopf weitergeleitet. Läuft der Kompressor, so kann die durch das Getriebe 14 auf den

Bolzen einwirkende Drehkraft ebenso groß wie die maximale Reibungsdrehkraft zwischen dem Getriebe und den Distanzstücken werden und zwar in entgegengesetzter Richtung. Das Getriebe kann sich bewegen, d.h. es kann sich relativ zum Rotor 15 verdrehen und der Bolzen somit von soviel Drehkraft entlastet werden, als die Befestigungsvorrichtung in der Lage ist, das Arbeitsdrehmoment aufzunehmen.

Die Fig. 2 und 3a und b zeigen eine Vorrichtung zum Befestigen eines Getriebes 14 an einem Rotor 15 ähnlich der in Fig. 1 gezeigten Weise. Die Vorrichtung besitzt eine Buchse 18, die mit einem Bolzen 19 verschraubt ist. Ein Ringsteg 21 verbindet die Buchse 18 mit einem Druckring 20, der als buchsenähnlicher Abstandsring ausgeführt sein kann. Dieser Druckring besitzt Ausnehmungen 22, gegen die ein Gegenhalterwerkzeug angesetzt wird. Die Buchse 18 ist mit einer Mutter 23 verschraubt.

Bei der Montage dieser Vorrichtung wird zu-erst der Bolzen 19 in den Rotor eingeschraubt. Ein Lager 17a, Distanzstücke 17 und das Getriebe 14 werden danach auf den hohlen Stummelschaft 16 des Rotors 17 aufgeschoben. Die Buchse 18 wird dann zusammen mit dem Druckring 20 soweit auf den Bolzen geschraubt, bis der Ring das Getriebe 14 berührt, wonach die Mutter 23 auf die Buchse 18 geschraubt wird bis sie an dem Ring 20 anliegt. Ein Gegenhalterwerkzeug ergreift dann den Druckring 20 und ein dynamometrischer Schraubenschlüssel zieht die Mutter 23 mit der zweckmäßigen Drehkraft fest. Dadurch wird die Buchse 18 gegenüber dem Druckring 20 und dem Getriebe 14 angehoben und der Ringsteg 21 axial deformiert. Der Steg kann elastisch sein; er ist aber normalerweise durch die Biegebelastung plastisch deformierbar. Die Teile 18, 20 und 21 sind demzufolge Verbrauchs- oder Wegwerfteile, welche nach der Demontage meist zu entsorgen sind.

setzt werden, welche aber auch mehrere Male gebraucht werden können. Der Ringsteg 21 überträgt die Reibungskraft von der Schraubverbindung der Buchse 18 mit der Mutter 23 über den Ring 20 auf ein Gegenhalterwerkzeug. Natürlich kann anstatt des Ringes 20 auch die Buchse 18 mit Ausnehmungen 22a zum Einsetzen des Gegenhalterwerkzeuges versehen sein, wie es in Fig. 3b gezeigt ist. Um den Ringsteg 21 so schwach als möglich auszubilden, weist er eine sich ändernde Stärke auf, so daß die Torsionsspannungen ungefähr den gleichen Wert in allen Stegteilen besitzen. Ist das Gewinde der Schraube mit Molybdän-Disulphid oder ähnlichem geschmiert, so kann der Ringsteg 21 dünner ausgeführt werden, da dann die durch das Gewinde übertragene Drehkraft kleiner ist. Aufgrund der axialen Festigkeit des Steges besteht eine weitere Axialkraft, die beispielsweise 5% der Gesamtbelastung des Bolzens betragen kann. Falls die Kontaktfläche zwischen dem Ring 20 und der Schraube ebenfalls geschmiert wird, ergibt sich für die Bolzenspannung eine präzisere Abhängigkeit von der aufgebrachten Drehkraft, so daß sich das Risiko einer falschen Zugspannung im Bolzen verringert.

Mit dieser erfindungsgemässen Vorrichtung ist es demzufolge möglich, die Schraube 23 zu verspannen, ohne daß Reibungskräfte von der Schraube über ihr Gewinde oder über den Ring 20 auf den Bolzen 19 übertragen werden. Der Bolzen hat demzufolge auch nicht das Bestreben, das Synchronisiergetriebe 14 gegenüber dem Rotor zu verdrehen. Darüberhinaus kann der Bolzen um beispielsweise 50% der bisher üblichen Vorspannwerte vorgespannt werden.

Es kann vorkommen, daß der Ring 20 an einem der durch das Schraubgewinde verbundenen Teile fest sitzt. Für diesen Fall ist ein in Fig. 3a gestricheltingezeichneten Schlüss 1 oder Stift 29 vorgesehen.

Die Fig. 4a und b zeigen eine weitere Ausführung der erfindungsgemässen Vorrichtung für vorzugsweise lange Bolzen, die eine längere Axialbewegung gestatten. Der Druckring 20 und die Buchse 18 bestehen hier aus einzelnen Teilen, die durch eine Keilverzahnung miteinander verbunden sind. Zur Verhinderung eines peripheren Spieles ist die Keilverzahnung als Pressitz ausgeführt und mit Molybdän-Disulphid oder ähnlichem geschmiert. Das Festziehen der Mutter 23 führt zu einer Axialbewegung zwischen der Keilverzahnung aufgrund der Bolzenlängung. Wird beim Zurückdrehen der Schraube der Druckring durch ein Gegenhalterwerkzeug gehalten, so wird der Bolzen die Buchse bis annähernd zu ihrer Ausgangsposition bezogen auf den Druckring herausziehen. Eine derartige Vorrichtung kann mehrere Male verwendet werden.

Die Buchse 18 kann durch andere Verbindungsmittel als Schraubgewinde mit dem Bolzen 19 in Eingriff gebracht werden. Beispielsweise kann sie, wie in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5, in dem der Bolzen 19 zwei Teile 27, 30 zusammenhält, gezeigt, durch einen Bolzenkopf 24 gehalten werden. Unter der Voraussetzung, daß diese Teile 27 und 30 nicht gegeneinander verdreht werden können, was beispielsweise durch Stifte 31 gewährleistet wird, kann der beschriebene Druckring 20 weggelassen und die Buchse 18 wie gezeigt mit dem Teil 27 durch Nuten 26 kerbverzahnt werden. Wird die Schraube 23 gedreht, so muß der Bolzenkopf 24 nicht durch ein Gegenhalterwerkzeug festgelegt werden. Das Bezugszeichen 32 kennzeichnet eine Mutter, die zur Befestigung der Vorrichtung nicht gebraucht wird.

In Verbindung mit der erfindungsgemässen Schraubvorrichtung kann ein herkömmlicher dynamometrischer Schraubenschlüssel und ein bekanntes Gegenhalterwerkzeug, beispielsweise ein Schraubenschlüssel, verwendet werden, falls der Bolzen in

einem drehbaren Unterteil, wie beispielsweise einem oben beschriebenen drehbar gelagerten Rotor, eingeschraubt wird, da zu große Gegenhaltmomente lediglich eine Verdrehung des Rotors bewirken.

Hat dagegen der Basisteil, in dem der Bolzen befestigt ist, ein großes Trägheitsmoment oder kann er als ruhend angesehen werden, so ist das aufgebrachte Gegenhaltedrehmoment ebenso groß wie das auf die Mutter zur Verhinderung von Torsionsspannungen im Bolzen aufgebrachte Moment.

Dies kann mittels eines Werkzeuges durchgeführt werden, das zwischen der Mutter und dem Druckring verbunden ist und das nur bei solchen Kräften wirksam wird, deren Richtung mit der Bolzenlängsachse zusammenfällt oder solchen Drehmomenten, deren entsprechende Achsen senkrecht zu einer Ebene durch die Bolzenachse verlaufen. Falls sich die die Schraubvorrichtung verbindenden Teile durch das aufgebrachte Drehmoment gegeneinander nicht verdrehen, kann der Druckring an einem der Teile befestigt oder in der oben beschriebenen Art weggelassen werden. Durch diese Anordnung kann die Mutter ohne die Verwendung von speziell ausgeführten Gegenhalterwerkzeugen festgezogen werden.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 2 besteht die Hauptaufgabe des hohlen Stummelschaftes 16 in der Führung der Distanzstücke 17, des Lagers 17a und des Getriebes 14 während der Montage. Der Axialdruck und die Biegespannung wird von der in Längsrichtung festgelegten durch die Distanzstücke, das Lager und das Getriebe gebildeten Buchsenstruktur aufgenommen. Abgesehen von der Schraubvorrichtung bezieht sich die Erfindung weiterhin auf eine Rotorvorrichtung und auf eine Buchsen- und Druckringvorrichtung.

Patentansprüche

Patentansprüche

1. Schraubvorrichtung zur Verbindung von Maschinenteilen, vorzugsweise zur Befestigung eines Getriebes an einem Rotor, bestehend aus einem in einen Maschinenteil verankerten Spannbolzen und einer auf das andere Bolzenende schraubbaren Mutter, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zum torsionsfreien Verspannen des Bolzens eine mit Gewinde versehene Buchse (18) zwischen den Endteil des Bolzens (19) und dem Innengewinde der Mutter (23) eingesetzt ist, welche die auf die Mutter (23) aufgebrachten Kräfte als reine Zugkräfte auf den Bolzen überträgt.

2. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Buchse (18) in einen Ringsteg (21) übergeht, der an seinem Umfang einen Druckring (20) besitzt.

3. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Ringsteg der Buchse (18) mit dem als gesondertes Teil ausgebildeten Druckring (20) mittels einer Keilverzahnung (25) drehfest verbunden ist.

4. Schraubvorrichtung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Keilzähne (25) der Buchse (18) im Pressitz in die Keilnuten des Druckringes (20) eingreifen.

At 7856 / 17.1.1969

5. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Buchse (18) mit Ausnehmungen (22a) zum Ansetzen eines Gegenhalterwerkzeuges beim Festziehen der Schraube (23) versehen ist.

6. Schraubvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Druckring (20) mit Anschlagshütern (22) zum Ansetzen eines Gegenhalterwerkzeuges beim Anziehen der Schrauben (23) ausgestattet ist.

7. Schraubvorrichtung nach Anspruch 2 und 3, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der als Verbindungsteil zwischen der Buchse (18) und dem Druckring (20) ausgebildete Ringsteg (21) aus einem deformierbaren Material besteht.

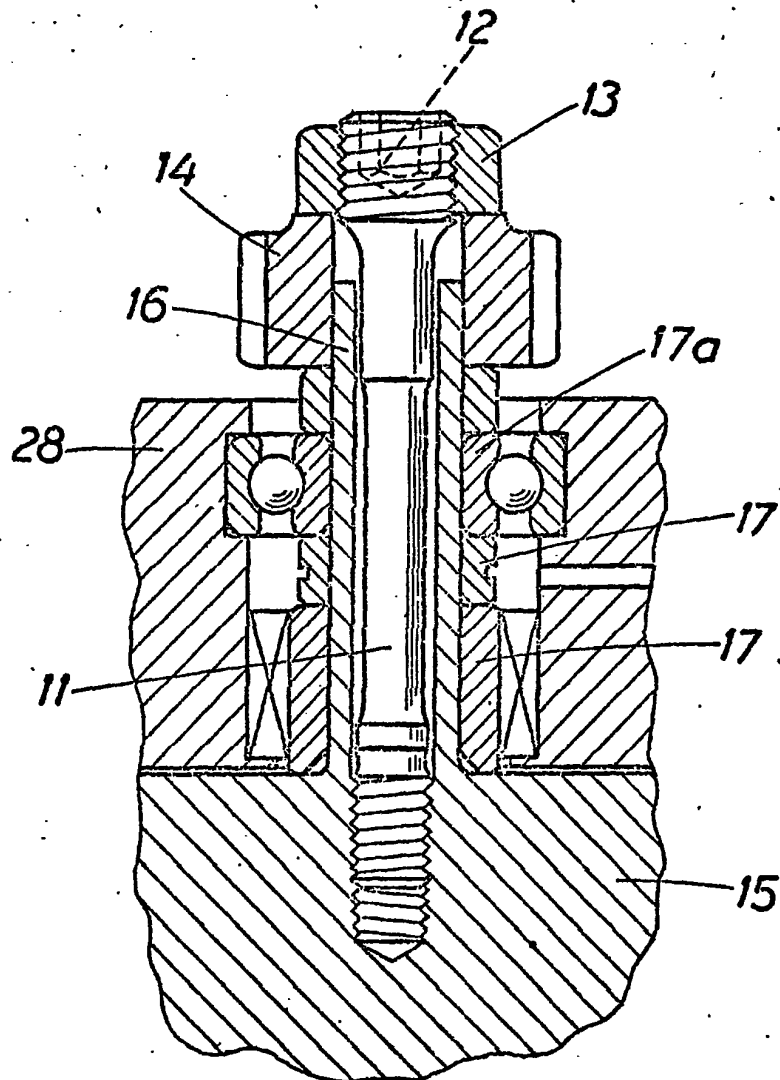
8. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Buchse (18) ein Innen- und Aussengewinde besitzt und daß sie auf das eine Bolzenende aufschraubbar ist.

9. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Buchse (18) mittels einer Keil-Nutverbindung (26) in dem einen Maschinenteil (27) drehfest angeordnet ist.

Leerseite

13

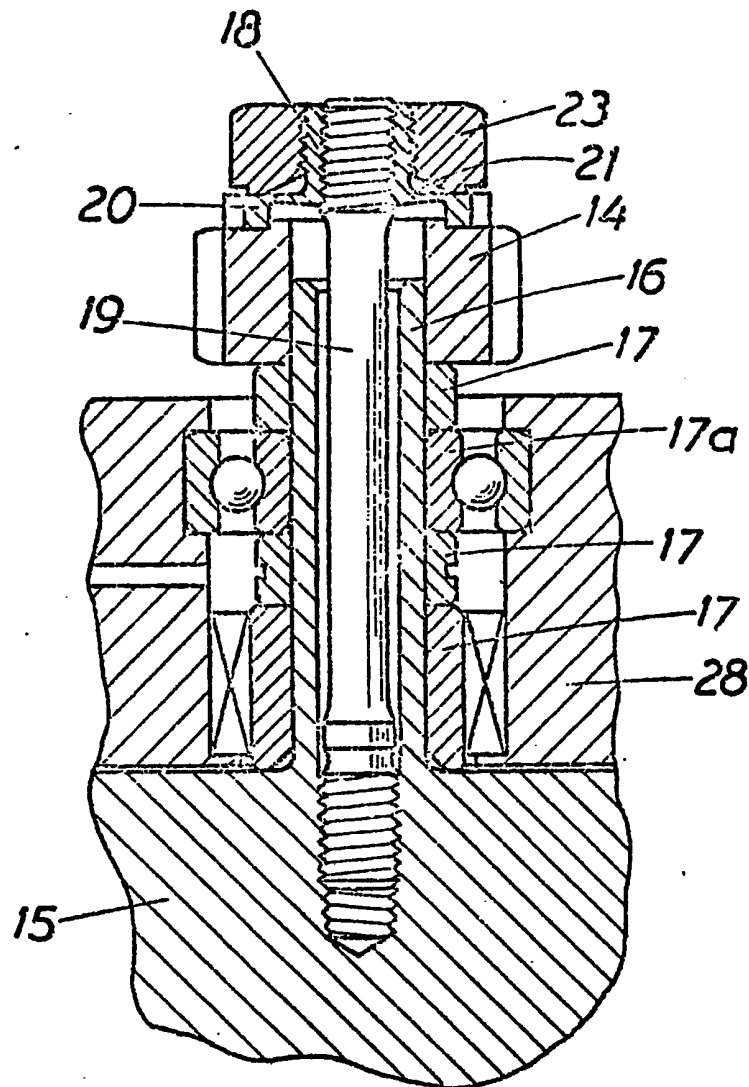
Fig.1



909844/1130

11

Fig. 2



909844/1130

At 7856 / 17.1.1969

12

Fig.3a

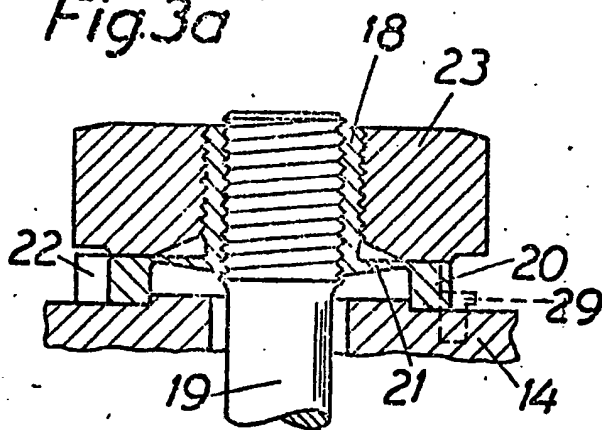


Fig.4a

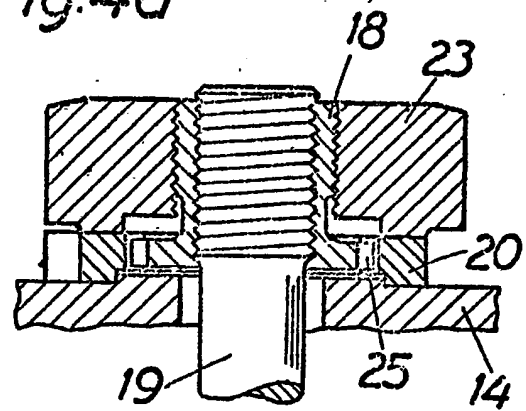


Fig.3b

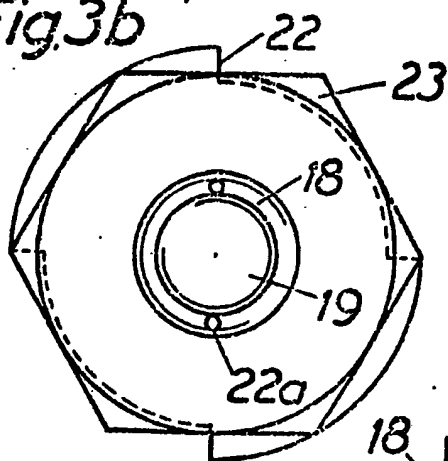


Fig.4b

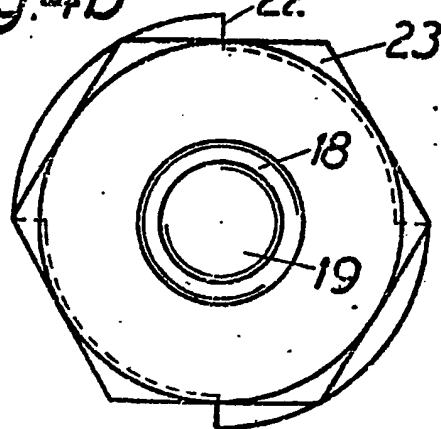
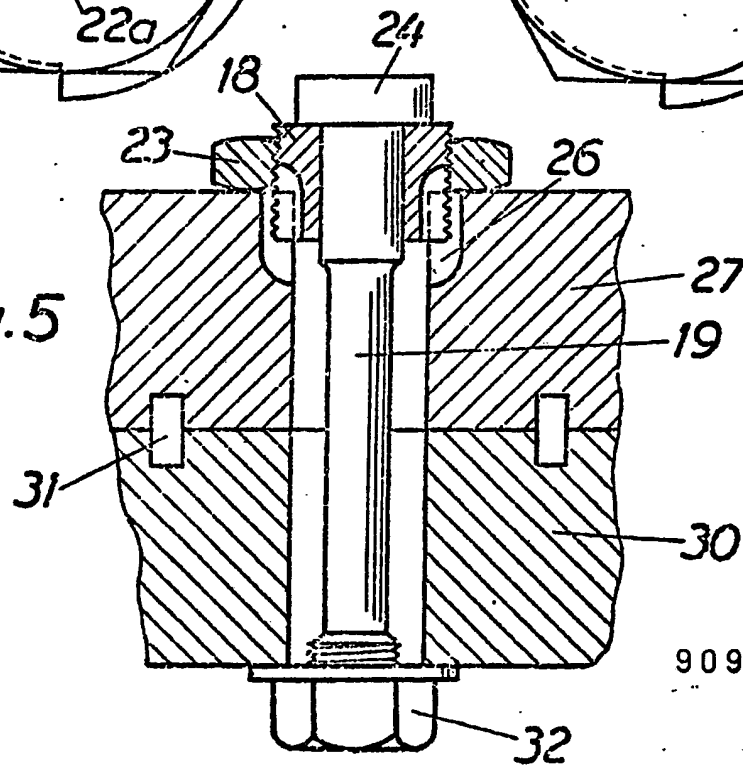


Fig.5



909844/1130